

Claim against claim 1 in written opinion

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : JP 11-183453

(43)Date of publication of application : 09.07.1999

(51)Int.Cl.

G01N 29/26
G01N 29/10

(21)Application number : 09-350371

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 19.12.1997

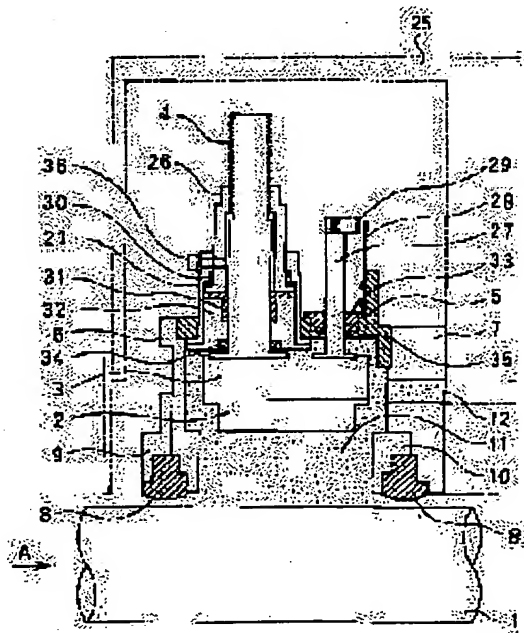
(72)Inventor : CHIBA KATSURO
ENDO TAKAKI

(54) INSPECTION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make smooth enlargement and contraction while facilitating setting by providing a sealing material between the sliding face of the bearing, or the like, of a cylinder for moving an ultrasonic probe up and down and an ultrasonic medium thereby preventing the intrusion of a foreign matter onto the sliding face.

SOLUTION: An inspection system for detecting the flaw of a tubular or a rod-like object 1 being carried straight using an ultrasonic probe 2 turning around the object 1 comprises a cylinder 4 having one end secured to a plate 3 provided with the probe 2 and the other threaded end, a guide rod 27 having one end bonded to the plate 3 and preventing rotational positional shift of the probe 2, bearings 31, 33 sliding on the cylinder 4 and the guide rod 27 respectively, and sealing materials 34, 35. When the outside diameter of the object 1 is varied, a nut 26 is turned and the cylinder 4 being screwed thereinto is moved in the axial direction thus setting the distance of the probe 2 and the object 1. Foreign matter, e.g. scale adhering to the object 1 or sludge mixed into an ultrasonic medium 11, is prevented by each sealing material from intruding onto the sliding face of the bearing 31, 33.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.06.2000

Machine Translation of JP 11-183452

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is a thing about tubular or the test equipment which is applied to the test equipment which performs flaw detection in the shape of a spiral, especially the distance of an ultrasound probe and a specimen can set as arbitration by the ultrasound probe turning around the perimeter of a round bar-like specimen by which rectilinear-propagation conveyance is carried out, without rotating.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 8 and 9 are drawings showing the conventional test equipment shown in JP,8-50117,A. Drawing 8 is a sectional view in the specimen conveyance direction, and another sectional view which looked at drawing 9 from specimen conveyance. In drawing That 1 is tubular, or a round bar-like specimen, the ultrasound probe by which 2 has been arranged around a specimen 1, The plate with which 3 carries an ultrasound probe 2, the cylinder in which 4 is supporting the plate 3, The cylinder object with which, as for 5, the cylinder 4 is inserted, the first flange by which 6 was prepared in specimen 1 entrance side of the cylinder object 5 to the conveyance direction A, The second flange by which 7 was prepared in the outlet side of the cylinder object 5, and 8 are prepared in the first flange 6 and second flange 7. The weir inscribed in the periphery of a specimen 1, the first covering whose 9 fixes a weir 8 to the first flange 6, the second covering whose 10 fixes a weir 8 to the second flange 7, the ultrasonic medium by which 11 is surrounded by the specimen 1, the cylinder object 5, and the weir 8, and 12 are inlets into which the ultrasonic medium 11 is sent. The supporter material to which 13 supports a cylinder 4, the first slot where, as for 14, the distance from the core of the cylinder object 5 changes continuously, The first rotor plate formed in the entrance side to the conveyance direction A of the specimen 1 which 15 has the first slot 14 and carries out slide support of the supporter material 13, The second rotor plate with which 16 was prepared in the outlet side, the shaft with which 17 connects the first rotor plate 15 and second rotor plate 16, The retaining ring with which 18 carries out the slide guide of the first rotor plate 15 and second rotor plate 16, the chain with which 19 was attached in the first covering 9, and 20 are sprockets which are attached in the first flange 6 and gear with a chain 19. The slit which the checking and verifying of housing which 21 is inserted in the cylinder object 5, and has the bore which can pass a cylinder 4, and has a thread part inside, and 22 are carried out to the thread part of housing 21, and the bolt which fixes a cylinder 4, and 23 are cut on the side face of housing 21, and can see a cylinder 4, the scale with which 24 was prepared beside the slit 23, and 25 are rotating machines made to roll an ultrasound probe 2 thru/or a scale 24.

[0003] Next, actuation is explained. A specimen 1 is conveyed in the conveyance direction A, and if the ultrasound probe 2 which rotates the perimeter of a specimen 1 by the rolling motion of a rotating machine 25 touches the weir 8 established in the both ends of the cylinder object 5, it will spread a supersonic wave to a specimen 1 through the ultrasonic medium 11 led from the inlet 12, and, thereby, will carry out flaw detection inspection. By the way, when the outer diameter of a specimen 1 changes and it changes a distance setup of a specimen 1 and an ultrasound probe 2, a bolt 24 is loosened and a motion of a cylinder 4 is freed. And propagation and an ultrasound probe 2 move [the force] to a cylinder 4 in the radiation direction of the cylinder object 5 through a chain 19, the first covering 9, the first rotor plate 15 and the second rotor plate 16, and the supporter material 13 by rotating a sprocket 20. A cylinder 4 can be seen from the slit 23 furthermore cut on the side face of housing 21, and a predetermined distance can be acquired between a specimen 1 and an ultrasound probe 2 by doubling the location of the first cylinder 4 with the scale 24 similarly formed beside the slit 23. The loosened bolt 24 is tightened after completing the above activity, and a setup is completed.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since conventional test equipment was constituted as mentioned above, it had the following technical problems. Since it is necessary to hold the healthy ultrasonic medium 11 between a specimen 1 and an ultrasound probe 2 when the outer diameter of a specimen 1 changes, A bolt 22 is loosened, a motion of a cylinder 4 is freed, and the force minds a chain 19, the first covering 9, the first rotor plate 15 and the second rotor plate 16, and the supporter material 13 by rotating a sprocket 20. In a cylinder 4 Propagation, Although an ultrasound probe 2 can move in the radiation direction of the cylinder object 5 The sliding surface of the first flange 6, the sliding surface of the first covering 9 and the first rotor plate 15, and a retaining ring, and the sliding surface of the second rotor plate 16 and a retaining ring, Since each sliding each one product of the sliding surface of the supporter material 13 and the first slot 14 is large, by invasion of foreign matters,

such as a sludge mixed in foreign matters and the ultrasonic media 11, such as a scale adhering to a specimen 1 Sliding did not need to be performed smoothly, but the sprocket 20 needed to rotate, and it needed to be maintaining frequently in *****. Moreover, especially, by flaw detection inspection of a specimen 1 and the specimen 1 in the minor diameter which needs the range accuracy between ultrasound probes 2, by the slots [which interlock by rotation of a sprocket 20 / two or more supporter material 13 outer diameters and the first 14 slots] clearance, dispersion arose in the distance between a specimen 1 and an ultrasound probe 2, and flaw detection precision was got worse. Furthermore, after exchange of the weir 8 when the outer diameter of a specimen 1 changes removed the first covering 9 of an entrance side, and the second covering 10 of an outlet side to the conveyance direction A and it exchanged the weir 8, it had an activity time-consuming [of attaching the first covering 9 of an entrance side from the second covering 10 of an outlet side again]. When the outer diameter of a specimen 1 changed frequently, the effectiveness of flaw detection inspection fell, as a result the technical problem mentioned above had the problem of causing decline in productive efficiency. [0005] It was made in order that this invention might solve the above technical problems, and between a specimen 1 and an ultrasound probe 2, it can be set as the distance of arbitration easily [a predetermined distance] in a short time, and aims at obtaining the count equipment of a maintenance free.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Housing which the test equipment concerning the 1st invention is fixed to a cylinder object, and has the bore which can insert a nut, The nut which is held at this housing and has a thread part inside, and the cylinder which has outside the thread part which can fit into the thread part of this nut, The guide bar which fixes to the movable shaft of a cylinder, and parallel on the plate supported in this cylinder, It has the dummy support which holds down the nut inserted in the housing inside, the first sealant inserted in the dummy support inside from a plate side, and the second sealant inserted in the guide bar passage hole of a cylinder object from a plate side.

[0007] Moreover, the test equipment concerning the 2nd invention makes possible desorption of the first gearing which clings on a nut, the second gearing which gives this first gearing rotation, the motor by which this second gearing clings at a tip, and this motor, and is equipped with the first metallic ornaments which fix on a cylinder object.

[0008] With moreover, the third gearing in which the test equipment concerning the 3rd invention receives rotation of the first gearing The first shaft which fixes this third gearing at the end, and the universal joint which fixes to the other end of this first shaft, The coupling rod which connects with an end the universal joint which fixes on the first shaft, and connects with the other end the universal joint which fixes on other first shaft, and the first shaft are supported to rotation freedom, and it has the second metallic ornaments which cling to a cylinder object.

[0009] Moreover, the test equipment concerning the 4th invention supports the third gearing which receives rotation of the first gearing, the second shaft which fixes this third gearing at the end, the flexible member which an end connects with the other end of this second shaft, and the other end connects with the other end of other second shaft, and the second shaft to rotation freedom, and is equipped with the third metallic ornaments which cling to a cylinder object.

[0010] Moreover, the test equipment concerning the 5th invention is adjoined and installed in the distance robot adjoined and installed in one side of an ultrasound probe, and the ultrasound probe of another side which counters, and is equipped with the reflecting plate which has a reflector perpendicular to the signal transceiver shaft of the above-mentioned distance robot.

[0011] Moreover, the test equipment concerning the 6th invention is equipped with two or more weir connection members which carry out fixing support of the first weir joint plate which has the outer diameter in which desorption is possible in the first flange, the second weir joint plate which has the outer diameter which can be passed to the first flange bore, the first weir joint plate, and the second weir joint plate.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Drawing explains the gestalt of implementation of this invention below gestalt 1. of operation. The sectional view in the conveyance direction of a specimen 1 in which drawing 1 shows one gestalt of this invention, and drawing 2 are the front views seen from [of a specimen 1 / A] conveyance, the same as that of drawing 8 and drawing 9 or a considerable part attaches the same sign, and that explanation is omitted. The cylinder to which, as for 4, an end is fixed to a plate 3, and the other end has a thread part outside, The nut with which 26 has inside the thread part of a cylinder 4, and the thread part which can be fitted in, While housing which 21 has the bore which can insert a nut 26 and holds a nut 26, the guide bar which, as for 27, an end fixes on a plate 3 at the movable shaft of a cylinder 4 and parallel, and 5 insert a cylinder 4 and the guide bar 27 As for the cylinder object with which housing 21 is fixed, and 28, a graduation is located in the movable shaft of

the guide bar 27, and parallel at cylinder 4 list. The scale plate which fixes on the cylinder object 5, and 29 approach the graduation of the scale plate 28. The cursor plate which fixes to the guide bar 27, and 30 are put between nut 26 external surface and housing 21 inside. The first bearing which promotes sliding of the protrusion prevention by the centrifugal force of a nut 26 and a radial direction, and 31 are located in the inferior surface of tongue of a nut 26. Sliding of the thrust direction of a cylinder 4, The second bearing which promotes sliding of the radial direction of a nut 26, the first bearing 30 by which 32 is inserted in the housing 21 inside, a nut 26, the dummy support which holds down the second bearing 31, The third bearing which 33 fixes on the cylinder object 5 and promotes sliding of the thrust direction of the guide bar 27, The first sealant by which 34 is inserted in the dummy support 32 inside from a plate 3 side, the second sealant by which 35 is inserted in the guide bar 27 passage hole of the cylinder object 5 from a plate 3 side, and 36 are conclusion components which fix a nut 26 and housing 21 as a baffle of a nut 26. In the case of the gestalt of this operation, the configuration mentioned above has 4 ream structures of 90-degree pitch, but even if it is what ream, it does not interfere.

[0013] Next, actuation is explained. If the conclusion components 36 are loosened and the head of a nut 26 is rotated when the outer diameter of a specimen 1 changes, the cylinder 4, the plate 3, and ultrasound probe 2 which fit in by the thread part are moved to shaft orientations, and between a specimen 1 and ultrasound probes 2 can be set as a predetermined distance. At this time, when a nut 26 rotates, the guide bar 27 has the work which prevents a rotation location gap of an ultrasound probe 2 by corotation of a cylinder 4, and can recognize the distance between a specimen 1 and an ultrasound probe 2 with the graduation on the scale plate 28 which the cursor plate 29 which fixes to the guide bar 27 shows. After the above setup finishes, the conclusion components 36 are fastened and rotation of a nut 26 is prevented. In this structure, foreign matters, such as a sludge mixed in foreign matters and the ultrasonic media 11, such as a scale adhering to a specimen 1, do not invade by the first sealant 34 and second sealant 35, but the sliding surface of a cylinder 4, the thread part sliding surface of a nut 26 and the first bearing 30, the second bearing 31, and the third bearing 33 can slide on them smoothly. In addition, the structure of the cursor plate 28 mentioned above and the scale plate 29 is not limited to a plate.

[0014] Gestalt 2. drawing 3 of operation is the sectional view seen from [of the specimen 1 which shows one gestalt of this invention / A] conveyance, drawing 1 , 2 and drawing 8 , and the same as that of 9 or a considerable part attaches the same sign, and that explanation is omitted. The first gearing with which 37 clings on a nut 26, the second gearing with which 38 gives the first gearing 37 rotation, the motor by which, as for 39, the second gearing 38 clings at a tip, and 40 are the first metallic ornaments which make desorption of a motor 39 possible and fix on the cylinder object 5. In the case of the gestalt of this operation, the configuration mentioned above was considered as a single string configuration, but also in two or more ream configuration, it may consider as the same configuration as each ream, or only a motor 39 may be shared.

[0015] Next, actuation is explained. If the motor 39 which attached the second gearing 38 at the tip is fixed to the first metallic ornaments 40 and a motor 39 is rotated when the outer diameter of a specimen 1 changes, a nut 26 rotates through the first gearing 37, and between a specimen 1 and ultrasound probes 2 can be set as a predetermined distance like the gestalt 1 of operation.

[0016] Gestalt 3. drawing 4 of operation is the sectional view seen from [of the specimen 1 which shows one gestalt of this invention / A] conveyance, drawing 3 and drawing 8 , and the same as that of 9 or a considerable part attaches the same sign from drawing 1 , and that explanation is omitted. The third gearing in which 41 receives rotation of the first gearing 37 in the test equipment of two or more configurations of an ultrasound probe 2, The first shaft with which 42 fixes the third gearing 41 at the end, the universal joint which 43 fixes to the other end of the first shaft 42, The coupling rod which 44 has at the end the universal joint 43 which fixes on the first shaft 42, and has the universal joint 43 which fixes on other first shaft 42 in the other end, and 45 are the second metallic ornaments which support the first shaft 42 to rotation freedom, and cling to the cylinder object 5. In the case of the gestalt of this operation, the configuration mentioned above was explained between 2 ream structures of 90-degree pitch, but it does not interfere as what ****. In addition, the structure of the universal joint 43 mentioned above does not have a problem as other turning devices.

[0017] Next, actuation is explained. Although it goes up and down an ultrasound probe 2 like the gestalt 2 of operation by rotation of the motor 39 which attached the second gearing 38 at the tip when the outer diameter of a specimen 1 changes The universal joint 43 which has rotation of the first shaft 42 which fixes at the end the third gearing 41 which receives rotation of the first gearing 37 in the other end of the first shaft 42 carries out turning of the include angle of a revolving shaft, and the rotation is transmitted to a coupling rod 44. Furthermore, the universal joint 43 which it has in the other end of other first shaft 42 carries out turning of the include angle of a revolving shaft, rotation of a coupling

rod 44 transmits the rotation to other first gearing 37 from other first shaft 42 and other third gearing 41, and other nuts 26 rotate it. The distance between a specimen 1 and two or more ultrasound probes 2 can be set up like the gestalt 1 of operation, taking a synchronization. In drawing 4, although the turning effort of the first gearing 37 HE can also rotate a nut 26 manually, it cannot actually be overemphasized that, as for this actuation, working efficiency is gathered by collaboration with the gestalt 2 of operation.

[0018] Gestalt 4. drawing 5 of operation is the sectional view seen from [of the specimen 1 which shows one gestalt of this invention / A] conveyance, drawing 4 and drawing 8, and the same as that of 9 or a considerable part attaches the same sign from drawing 1, and that explanation is omitted. The second shaft which fixes at the end the third gearing 41 in which, as for 46, an ultrasound probe 2 receives rotation of the first gearing 37 in the test equipment of two or more configurations. The flexible member which an end connects 47 with the other end side of this second shaft 46, and the other end connects with other end side 1 of second another shaft 46, and 48 are the third metallic ornaments which support the second shaft 46 to rotation freedom, and cling to the cylinder object 5. In the case of the gestalt of this operation, the configuration mentioned above was explained between 2 ream structures of 90-degree pitch, but it does not interfere as what ****.

[0019] Next, actuation is explained. Although it goes up and down an ultrasound probe 2 like the gestalt 2 of operation by rotation of the motor 39 which attached the second gearing 38 at the tip when the outer diameter of a specimen 1 changes, flexible member 47 HE and turning effort on which the second shaft 46 which fixes at the end connects with the other end the third gearing 41 which receives rotation of the first gearing 37 are transmitted. Furthermore, the turning effort of the flexible member 47 is delivered other first gearing 37 HE from other third gearing 41 through other second shaft 46, other nuts 26 rotate, and the distance between a specimen 1 and two or more ultrasound probes 2 can be set up like the gestalt 1 of operation, taking a synchronization. In drawing 5, although the turning effort to the first gearing 37 can also rotate a nut 26 manually, it cannot actually be overemphasized that, as for this actuation, working efficiency is gathered by collaboration with the gestalt 2 of operation.

[0020] Gestalt 5. drawing 6 of operation is the sectional view seen from [of the specimen 1 which shows one gestalt of this invention / A] conveyance, drawing 5 and drawing 8, and the same as that of 9 or a considerable part attaches the same sign from drawing 1, and that explanation is omitted. The first distance robot in which 49a adjoins one side of the ultrasound probe 2 which counters in the direction of a vertical, and an ultrasound probe 2 is installed in the test equipment of two or more configurations. The first signal with which 50a is transmitted and received from the first distance-robot 49a, and 51a are adjoined and installed in the ultrasound probe 2 of another side which counters in the direction of a vertical. The first reflecting plate which has a reflector perpendicular to the transceiver shaft of first signal 50a, The second distance robot adjoined and installed in one side of the ultrasound probe 2 which 49b is horizontal and counters, The second signal with which 50b is transmitted and received from the second distance-robot 49b, and 51b are adjoined and installed in the ultrasound probe 2 of another side which is horizontal and counters. The second reflecting plate which has a reflector perpendicular to the transceiver shaft of second signal 50b, The lifting device with which upper limit is fixed to a rotating machine 25, and 52 makes possible the direction **** of a vertical of a rotating machine 25, the truck with which, as for 53, the lower limit of a lifting device 52 is fixed, and 54 are slide equipment which makes horizontal **** of a truck 53 possible. In addition, the transceiver zero of first distance-robot 49a which counters, the reflector of first reflecting plate 51a and the transceiver zero of second distance-robot 49b, and the reflector of second reflecting plate 51b have the same height dimension from the zero of each ultrasound probe 2 which counters. In the case of the gestalt of this operation, the configuration mentioned above has 4 ream structures of 90-degree pitch, but if the ultrasound probe 2 is carrying out even opposite, even if it is what ream, it does not interfere.

[0021] Next, actuation is explained. It reflects in first reflecting plate 51a, and is again received with the first distance-robot 49a HE, and first signal 50a transmitted from the first distance-robot 49a can detect the distance between the ultrasound probes 2 which counter in the ship direct direction. Similarly, the distance between the ultrasound probes 2 which are horizontal and counter is detectable with collaboration with the second distance-robot 49b, the second signal 50b, and second reflecting plate 51b. Originally, to the core of the distance detected by first distance-robot 49a, and the center position of the distance detected by second distance-robot 49b, although the core of a specimen 1 is ***** BE ** When a center position gap occurs, a specimen 1 and the first distance-robot 49a, Amount of displacement ΔV to specimen 1 core computed with the operation means from the relative position with second distance-robot 49b, and the core of the distance detected by first distance-robot 49a, the variation rate to specimen 1 core and the core of the distance detected by second distance-robot 49b -- amount ΔH -- the arrow head B of a lifting device 52, or the vertical of the

direction of arrow-head C -- that it is movable It can amend more movable horizontally [the arrow head D of slide equipment 54 or the direction of arrow-head E], dispersion in the distance from a specimen 1 to two or more ultrasound probes 2 is lost, and the flaw detection inspection with a high precision is attained.

[0022] Gestalt 6. drawing 7 of operation is a sectional view in the conveyance direction A of the specimen 1 which shows one gestalt of this invention, drawing 6 and drawing 8, and the same as that of 9 or a considerable part attaches the same sign from drawing 1, and that explanation is omitted. The first weir joint plate with which 55 has the outer diameter in which desorption is possible in the first flange 6, the second weir joint plate which has the outer diameter which 56 can pass to the bore of the first flange 6, and 57 are two or more weir connection members which carry out fixing support of the first weir joint plate 55 and the second weir joint plate 56.

[0023] Next, actuation is explained. When the outer diameter of a specimen 1 changes, to two or more weir connection members 57 at the first weir joint plate 55 and the second weir joint plate 56 by which fixing support was carried out The structure incorporated with the first covering 9 and the second covering 10 in the weir 8 before a path substitute To other first weir joint plate 55 and other second weir joint plate 56 by which removed from the fixed side of the first flange 6 and the first weir joint plate 55, and fixing support was carried out at two or more of other weir connection members 57 Other structures which incorporated other weirs 8 after a path substitute with other first covering 9 and other second covering 10 can be attached in respect of immobilization of the first flange 6 and other first weir joint plate 55. If a weir 8, the first covering 9, the second covering 10, the first weir joint plate 55, the second weir joint plate 56, and the structure constituted from two or more weir connection members 57 are prepared according to the outer diameter of a specimen 1 in the case of the gestalt of this operation, exchange of a weir 8 will become possible [carrying out easily for a short time] by the desorption of only the fixed side of the first flange 6 and the first weir joint plate 55. Furthermore, goods management of the weir 8 exchanged for the conveyance direction A side of the specimen 1 of the first weir joint plate 55 by displaying the outer diameter of a specimen 1 with a stamp etc. becomes easy.

[0024]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the test equipment of this invention, by collaboration with the cylinder which goes up and down an ultrasound probe, a nut, housing, and the first sealant and the second sealant A distance setup with a specimen and an ultrasound probe can carry out easily in a short time, and it can slide on expanding and contracting smoothly, without foreign matters, such as a sludge mixed in foreign matters and ultrasonic media, such as a scale adhering to a specimen, invading into a sliding surface, and is effective in the ability to conduct flaw detection inspection of a maintenance free.

[0025] Moreover, according to the test equipment of this invention, it is effective in the ability to automate a distance setup with a specimen and an ultrasound probe, and carry out easily further in a short time by collaboration with the motor by which the first gearing which clings on a nut, and the second gearing cling at a tip.

[0026] Moreover, according to the test equipment of this invention, by collaboration of the third gearing which transmits the first gearing's turning effort to other first gearing, the first shaft, a universal joint, and a coupling rod, a distance setup with a specimen and two or more ultrasound probes can be automated, the synchronization of rise and fall can be taken, and it is effective in the ability to carry out easily further in a short time.

[0027] Moreover, while according to the test equipment of this invention being able to automate a distance setup with a specimen and two or more ultrasound probes, being able to take the synchronization of rise and fall and being able to carry out easily further in a short time by collaboration of the third gearing which transmits the first gearing's turning effort to other first gearing, the second shaft, and a flexible member, it is effective in the ability to use between structure absentminded effectively by using a flexible member.

[0028] Moreover, according to the test equipment of this invention, it is effective in the ability to amend dispersion in the distance from a specimen to two or more ultrasound probes, and conduct flaw detection inspection with a high precision by collaboration of the distance robot and reflecting plate which are installed in the ultrasound probe which counters by approaching.

[0029] Moreover, according to the test equipment of this invention, it is effective in exchange of the weir in a distance setup with a specimen and an ultrasound probe being able to carry out easily in a short time, and goods management of the weir exchanged further becoming easy by collaboration of the first weir joint plate, the second weir joint plate, and a weir connection member.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-183453

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月9日

(51) Int.Cl.⁸G 0 1 N 29/26
29/10

識別記号

5 0 1
5 0 2

F I

G 0 1 N 29/26
29/105 0 1
5 0 2

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-350371

(22) 出願日

平成 9 年(1997) 12月19日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号

(72) 発明者 千葉 勝郎

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 遠藤 隆紀

東京都千代田区大手町二丁目 6 番 2 号 三
菱電機エンジニアリング株式会社内

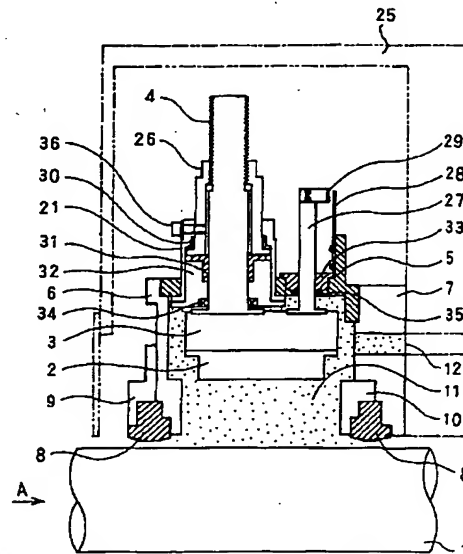
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 検査装置

(57) 【要約】

【課題】 試験体 1 の外径が変わった場合、スプロケット 20 を回転し、超音波探触子 2 を昇降するが、各摺動面面積が大きい為に異物の侵入で、摺動が円滑に行われず、頻繁にメンテナンスを行う必要があった。又、支持部材 13 外径と第一の溝 14 幅との隙間によって、探傷精度を悪化していた。さらに、入口側と出口側の堰 8 を脱着するという手間のかかる作業があった。

【解決手段】 ハウジング 21 に保持され、シリンダ 4 外面に有する螺子部に嵌合可能な螺子部を内面に有するナット 26 と、プレート 3 上に支持されるシリンダ 4 の可動軸と平行に固着する案内棒 27 と、ハウジング 21、案内棒 27 を挿入可能とする円筒体 5 と、ハウジング 21 内側に挿入されるナット 26 を押え込む支持金具 32 と、支持金具 32 内側に挿入される第一のシール材 34 と、円筒体 5 の案内棒 27 通過穴に挿入される第二のシール材 35 を備えたものである。



4 : シリンダ 27 : 案内棒
5 : 円筒体 32 : 支持金具
21 : ハウジング 34 : 第一のシール材
26 : ナット 35 : 第二のシール材

(2)

特開平11-183453

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転せずに直進搬送される管状あるいは丸棒状の試験体の欠陥の検出を行う検査装置において、試験体の周囲を回転する超音波探触子と、この超音波探触子をプレートを通じて支持し、外面に螺子部を有するシリンダと、このシリンダの螺子部と嵌合可能な螺子部を内面に有し、回転することによりシリンダを昇降できるナットと、このナットが挿入可能な内径を有し、ナットを保持するハウジングと、上記プレート上にシリンダの可動軸と平行に一端が固着され、上記超音波探触子の回転位置ずれを防止する案内棒と、上記ハウジング及び案内棒を挿入可能とし、かつ上記ハウジングが固定される円筒体と、上記ハウジング内側に挿入されるナットを押え込む支持金具と、この支持金具内側に上記プレート側から挿入される第一のシール材と、上記円筒体の案内棒通過穴に上記プレート側から挿入される第二のシール材とで構成したことを特徴とする検査装置。

【請求項2】 上記ナット上に取り付き、ナットと同一に回転する第一の歯車と、この第一の歯車に回転を与える第二の歯車と、この第二の歯車が先端に取り付くモーターと、このモーターを脱着可能にし、上記円筒体に固着する第一の金具で構成したことを特徴とする請求項1記載の検査装置。

【請求項3】 上記超音波探触子が複数構成の検査装置であって、上記ナットを回転した場合、上記第一の歯車の回転を受ける第三の歯車と、この第三の歯車を一端に固着する第一の軸と、この第一の軸の他端に固着し、回転軸の角度を変向する自在継手と、上記第一の軸に固着する自在継手を一端に連結し、他端には他の第一の軸に固着する自在継手を連結しており、第一の軸の回転を他の第一の軸に伝達する連結棒と、上記第一の軸を回転自由に支持し、上記円筒体に取り付く第二の金具とで構成したことを特徴とする請求項2記載の検査装置。

【請求項4】 上記超音波探触子が複数構成の検査装置であって、上記ナットを回転した場合、上記第一の歯車の回転を受ける第三の歯車を一端に固着する第二の軸と、一端がこの第二の軸の他端側に連結し、他端が他の第二の軸の他端側に連結しており、第二の軸の回転を他の第二の軸に伝達するフレキシブル部材と、上記第二の軸を回転自由に支持し、上記円筒体に取り付く第三の金具とで構成したことを特徴とする請求項2記載の検査装置。

【請求項5】 上記超音波探触子が複数構成の検査装置であって、超音波探触子の一方に隣接して設置される距離センサと、対向する他方の超音波探触子に隣接して設置され、上記距離センサの信号送受信軸に垂直な反射面を有し、上記距離センサからの距離認識を可能にする反射板で構成したことを特徴とする請求項1記載の検査装置。

【請求項6】 上記円筒体の試験体搬送方向入口側に設

2

けられた第一のフランジに脱着可能な外径を有する第一の堰結合板と、上記第一のフランジ内径に通過可能な外径を有する第二の堰結合板と、この第二の堰結合板と上記第一の堰結合板を固着支持する複数の堰連結部材で構成したことを特徴とする請求項1記載の検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、回転せずに直進搬送される管状あるいは丸棒状の試験体の周囲を回転する超音波探触子により、スパイラル状に探傷を行う検査装置に係り、特に超音波探触子と試験体との距離が任意に設定できる検査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図8、9は例えば特開平8-50117号公報に示された従来の検査装置を示す図である。図8は試験体搬送方向での断面図、図9は試験体搬送方向から見た別の断面図である。図において1は管状あるいは丸棒状の試験体、2は試験体1の周囲に配置された超音波探触子、3は超音波探触子2を搭載するプレート、4はプレート3を支持しているシリンダ、5はシリンダ4が挿入されている円筒体、6は搬送方向Aに対して円筒体5の試験体1入口側に設けられた第一のフランジ、7は円筒体5の出口側に設けられた第二のフランジ、8は第一のフランジ6及び第二のフランジ7に設けられ、試験体1の外周に内接する堰、9は堰8を第一のフランジ6に固定する第一のカバー、10は堰8を第二のフランジ7に固定する第二のカバー、11は試験体1と円筒体5と堰8とによって囲まれている超音波媒質、12は超音波媒質11を送り込む導入口である。13はシリンダ4を支持する支持部材、14は円筒体5の中心からの距離が連続的に変化する第一の溝、15は第一の溝14を有し、支持部材13をスライド支持する試験体1の搬送方向Aに対して入口側に設けられた第一の回転板、16は出口側に設けられた第二の回転板、17は第一の回転板15と第二の回転板16を連結するシャフト、18は第一の回転板15と第二の回転板16をスライドガイドする支持リング、19は第一のカバー9に取り付けられたチェーン、20は第一のフランジ6に取り付けられ、チェーン19と噛み合うスプロケットである。21は円筒体5に挿入され、シリンダ4が通過可能な内径を有し、かつ内面に螺子部を有するハウジング、22はハウジング21の螺子部に勘合され、シリンダ4を固定するボルト、23はハウジング21の側面にきられ、シリンダ4を見ることのできるスリット、24はスリット23の横に設けられたスケール、25は超音波探触子2ないしスケール24を回転させる回転機である。

【0003】次に、動作について説明する。回転機25の回転により試験体1の周囲を回転する超音波探触子2は、試験体1が搬送方向Aにて搬送され、円筒体5の両端に設けられた堰8に接すると、導入口12から導かれ

3

た超音波媒質 11 を介して試験体 1 に超音波を伝播し、これにより探傷検査する。ところで試験体 1 の外径が変わり、試験体 1 と超音波探触子 2 の距離設定を変更する場合は、ボルト 24 を緩めシリンダ 4 の動きを自由にする。そしてスプロケット 20 を回転させることによりその力がチェーン 19、第一のカバー 9、第一の回転板 15 及び第二の回転板 16、支持部材 13 を介してシリンダ 4 に伝わり、超音波探触子 2 が円筒体 5 の放射方向に移動する。さらにハウジング 21 の側面にきられたスリット 23 からシリンダ 4 を見て、同じくスリット 23 の横に設けられたスケール 24 と第一のシリンダ 4 の位置を合わせることで試験体 1 と超音波探触子 2 の間に所定の距離を得ることができる。以上の作業が終了後、緩めておいたボルト 24 を締め込み、設定が完了となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の検査装置は以上のように構成されているので、次のような課題があった。試験体 1 の外径が変わった場合、試験体 1 と超音波探触子 2 の間に健全な超音波媒質 11 を保持する必要がある為、ボルト 22 を緩めシリンダ 4 の動きを自由に、スプロケット 20 を回転させることによりその力がチェーン 19、第一のカバー 9、第一の回転板 15 及び第二の回転板 16、支持部材 13 を介してシリンダ 4 に伝わり、超音波探触子 2 が円筒体 5 の放射方向に移動できるが、第一のフランジ 6 と第一のカバー 9 の摺動面、第一の回転板 15 と支持リングの摺動面及び第二の回転板 16 と支持リングの摺動面、支持部材 13 と第一の溝 14 の摺動面の各摺動面面積が大きい為、試験体 1 に付着したスケールなどの異物や超音波媒質 11 に混入したスラッジなどの異物の侵入で、摺動が円滑に行われず、スプロケット 20 が回転しずらくなり、頻繁にメンテナンスを行う必要が生じていた。又、特に試験体 1 と超音波探触子 2 の間の距離精度を必要とする小径での試験体 1 の探傷検査では、スプロケット 20 の回転で連動する複数の支持部材 13 外径と第一の溝 14 幅との隙間によって、試験体 1 と超音波探触子 2 の間の距離にばらつきが生じ、探傷精度を悪化していた。さらには、試験体 1 の外径が変わった場合の堰 8 の交換作業は、搬送方向 A に対して入口側の第一のカバー 9 と出口側の第二のカバー 10 を取り外し、堰 8 を交換した後、再度出口側の第二のカバー 10 から入口側の第一のカバー 9 を取り付けるという手間のかかる作業があった。上記で挙げた課題は、試験体 1 の外径がたびたび変わる場合には探傷検査の効率が下がり、ひいては生産効率の低下を招くという問題があった。

【0005】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、試験体 1 と超音波探触子 2 との間に、所定の距離が短時間で容易に、そして任意の距離に設定でき、メンテナンスフリーの計算装置を得ることを

(3)

特開平 11-183453

4

目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】第 1 の発明に係わる検査装置は、円筒体に固定され、ナットが挿入可能な内径を有するハウジングと、このハウジングに保持され、螺子部を内面に有するナットと、このナットの螺子部に嵌合可能な螺子部を外面に有するシリンダと、このシリンダにて支持されるプレート上にシリンダの可動軸と平行に固着する案内棒と、ハウジング内側に挿入されるナットを押え込む支持金具と、支持金具内側にプレート側から挿入される第一のシール材と、円筒体の案内棒通過穴にプレート側から挿入される第二のシール材を備えたものである。

【0007】また、第 2 の発明に係わる検査装置は、ナット上に取り付け第一の歯車と、この第一の歯車に回転を与える第二の歯車と、この第二の歯車が先端に取り付けモーターと、このモーターを脱着可能にし、円筒体に固着する第一の金具を備えたものである。

【0008】また、第 3 の発明に係わる検査装置は、第一の歯車の回転を受ける第三の歯車と、この第三の歯車を一端に固着する第一の軸と、この第一の軸の他端に固着する自在継手と、第一の軸に固着する自在継手を一端に連結し、他端には他の第一の軸に固着する自在継手を連結する連結棒と、第一の軸を回転自由に支持し、円筒体に取り付け第二の金具を備えたものである。

【0009】また、第 4 の発明に係わる検査装置は、第一の歯車の回転を受ける第三の歯車と、この第三の歯車を一端に固着する第二の軸と、一端がこの第二の軸の他端に連結し、他端が他の第二の軸の他端に連結するフレキシブル部材と、第二の軸を回転自由に支持し、円筒体に取り付け第三の金具を備えたものである。

【0010】また、第 5 の発明に係わる検査装置は、超音波探触子の一方に隣接して設置される距離センサと、対向する他方の超音波探触子に隣接して設置され、上記距離センサの信号送受信軸に垂直な反射面を有する反射板を備えたものである。

【0011】また、第 6 の発明に係わる検査装置は、第一のフランジに脱着可能な外径を有する第一の堰結合板と、第一のフランジ内径に通過可能な外径を有する第二の堰結合板と、第一の堰結合板と、第二の堰結合板を固着支持する複数の堰連結部材を備えたものである。

【0012】

【発明の実施の形態】実施の形態 1. 以下、この発明の実施の形態を図によって説明する。図 1 は、この発明の一形態を示す試験体 1 の搬送方向における断面図、図 2 は試験体 1 の搬送方向 A から見た正面図であり、図 8 及び図 9 と同一または相当部分は同一符号を付し、その説明は省略する。4 は一端がプレート 3 に固定され、他端は外面に螺子部を有するシリンダ、26 はシリンダ 4 の螺子部と嵌合可能な螺子部を内面に有するナット、21

5

はナット26が挿入可能な内径を有し、ナット26を保持するハウジング、27はプレート3上にシリンダ4の可動軸と平行に一端が固着する案内棒、5はシリンダ4と案内棒27を挿入すると共に、ハウジング21が固定される円筒体、28はシリンダ4並びに案内棒27の可動軸と平行に目盛が位置し、円筒体5に固着するスケール板、29はスケール板28の目盛に近接し、案内棒27に固着するカーソル板、30はナット26外面とハウジング21内面の間に挟み込まれ、ナット26の遠心力による突出防止とラジアル方向の摺動を促進する第一の軸受、31はナット26の下面に位置し、シリンダ4のスラスト方向の摺動と、ナット26のラジアル方向の摺動を促進する第二の軸受、32はハウジング21内側に挿入される第一の軸受30、ナット26、第二の軸受31を押え込む支持金具、33は円筒体5に固着され、案内棒27のスラスト方向の摺動を促進する第三の軸受、34は支持金具32内側にプレート3側から挿入される第一のシール材、35は円筒体5の案内棒27通過穴にプレート3側から挿入される第二のシール材、36はナット26の回り止めとしてナット26とハウジング21を固定する締結部品である。本実施の形態の場合、上述した構成は90°ピッチの4連構成となっているが、何

連であっても差し支えない。
 【0013】次に、動作について説明する。試験体1の外径が変わった場合、締結部品36を緩めナット26の頭部を回転させると、螺子部で嵌合するシリンダ4とプレート3と超音波探触子2を軸方向に移動させ、試験体1と超音波探触子2の間を所定の距離に設定できる。この時、案内棒27は、ナット26が回転した時にシリンダ4の共回りにより、超音波探触子2の回転位置ずれを防ぐ働きがあり、案内棒27に固着するカーソル板29が示すスケール板28上の目盛により、試験体1と超音波探触子2の間の距離が認識できる。以上の設定が終了後、締結部品36を締め込み、ナット26の回転を防止する。この構造において、試験体1に付着したスケールなどの異物や超音波媒質11に混入したスラッジなどの異物は、第一のシール材34及び第二のシール材35によって侵入せず、シリンダ4とナット26の螺子部摺動面、第一の軸受30、第二の軸受31及び第三の軸受33の摺動面が円滑に摺動できる。尚、上述したカーソル板28とスケール板29の構造は、板に限定しない。

【0014】実施の形態2。図3は、この発明の一形態を示す試験体1の搬送方向Aから見た断面図であり、図1、2及び図8、9と同一または相当部分は同一符号を付し、その説明は省略する。37はナット26上に取り付く第一の歯車、38は第一の歯車37に回転を与える第二の歯車、39は第二の歯車38が先端に取り付くモーター、40はモーター39を脱着可能にし、円筒体5に固着する第一の金具である。本実施の形態の場合、上述した構成は一連構成としたが、複数連構成の場合も各

(4)

特開平11-183453

6

連同様の構成とするか、あるいはモーター39のみを共用してもよい。

【0015】次に、動作について説明する。試験体1の外径が変わった場合、第二の歯車38を先端に取り付けたモーター39を第一の金具40に固定し、モーター39を回転させると、第一の歯車37を介しナット26が回転し、実施の形態1と同様に、試験体1と超音波探触子2の間を所定の距離に設定できる。

【0016】実施の形態3。図4は、この発明の一形態を示す試験体1の搬送方向Aから見た断面図であり、図1から図3及び図8、9と同一または相当部分は同一符号を付し、その説明は省略する。超音波探触子2が複数構成の検査装置において、41は第一の歯車37の回転を受ける第三の歯車、42は第三の歯車41を一端に固着する第一の軸、43は第一の軸42の他端に固着する自在継手、44は第一の軸42に固着する自在継手43を一端に有し、他端には他の第一の軸42に固着する自在継手43を有する連結棒、45は第一の軸42を回動自由に支持し、円筒体5に取り付く第二の金具である。本実施の形態の場合、上述した構成は90°ピッチの2連構成間で説明したが、何連であっても差し支えない。尚、上述した自在継手43の構造は、他の変向機構としても問題無い。

【0017】次に、動作について説明する。試験体1の外径が変わった場合、第二の歯車38を先端に取り付けたモーター39の回転によって、実施の形態2の様に超音波探触子2の昇降を行うが、第一の歯車37の回転を受ける第三の歯車41を一端に固着する第一の軸42の回転は、第一の軸42の他端に有する自在継手43が回転軸の角度を変向させ、その回転を連結棒44に伝達する。さらに、連結棒44の回転は、他の第一の軸42の他端に有する自在継手43が回転軸の角度を変向させ、その回転を他の第一の軸42、他の第三の歯車41から他の第一の歯車37へと伝達し、他のナット26が回転して、実施の形態1と同様に、試験体1と複数の超音波探触子2の間の距離を、同期をとりながら設定できる。図4において、第一の歯車37への回転力は、手動でナット26を回転することでも可能であるが、実際この操作は、実施の形態2との協働により、作業効率が上げられることは言うまでもない。

【0018】実施の形態4。図5は、この発明の一形態を示す試験体1の搬送方向Aから見た断面図であり、図1から図4及び図8、9と同一または相当部分は同一符号を付し、その説明は省略する。超音波探触子2が複数構成の検査装置において、46は第一の歯車37の回転を受ける第三の歯車41を一端に固着する第二の軸、47は一端がこの第二の軸46の他端側に連結し、他端が別の第二の軸46の他端側1に連結するフレキシブル部材、48は第二の軸46を回動自由に支持し、円筒体5に取り付く第三の金具である。本実施の形態の場合、上

50

(5)

特開平11-183453

7

述した構成は90°ピッチの2連構造間で説明したが、何連であっても差し支えない。

【0019】次に、動作について説明する。試験体1の外径が変わった場合、第二の歯車38を先端に取り付けたモーター39の回転によって、実施の形態2の様に超音波探触子2の昇降を行うが、第一の歯車37の回転を受ける第三の歯車41を一端に固着する第二の軸46が、他端に連結するフレキシブル部材47へと回転力を伝達する。さらに、フレキシブル部材47の回転力を他の第二の軸46を介して他の第三の歯車41から他の第一の歯車37へと伝達し、他のナット26が回転して、実施の形態1と同様に、試験体1と複数の超音波探触子2の間の距離を、同期をとりながら設定できる。図5において、第一の歯車37への回転力は、手でナット26を回転することでも可能であるが、実際この操作は、実施の形態2との協働により、作業効率が上げられることは言うまでもない。

【0020】実施の形態5。図6は、この発明の一形態を示す試験体1の搬送方向Aから見た断面図であり、図1から図5及び図8、9と同一または相当部分は同一符号を付し、その説明は省略する。超音波探触子2が複数構成の検査装置において、49aは鉛直方向で対向する超音波探触子2の一方に隣接して設置される第一の距離センサ、50aは第一の距離センサ49aから送受信される第一の信号、51aは鉛直方向で対向する他方の超音波探触子2に隣接して設置され、第一の信号50aの送受信軸に垂直な反射面を有する第一の反射板、49bは水平方向で対向する超音波探触子2の一方に隣接して設置される第二の距離センサ、50bは第二の距離センサ49bから送受信される第二の信号、51bは水平方向で対向する他方の超音波探触子2に隣接して設置され、第二の信号50bの送受信軸に垂直な反射面を有する第二の反射板、52は上端が回転機25に固定され、回転機25の鉛直方向可動を可能にする昇降装置、53は昇降装置52の下端が固定される台車、54は台車53の水平方向可動を可能にするスライド装置である。尚、対向する第一の距離センサ49aの送受信原点と第一の反射板51aの反射面、及び第二の距離センサ49bの送受信原点と第二の反射板51bの反射面は、各々の対向する超音波探触子2の原点からの高さ寸法が同一である。本実施の形態の場合、上述した構成は90°ピッチの4連構造となっているが、超音波探触子2が対向さえていれば何連であっても差し支えない。

【0021】次に、動作について説明する。第一の距離センサ49aから送信された第一の信号50aは、第一の反射板51aに反射して再び第一の距離センサ49aへと受信され、鉛直方向で対向する超音波探触子2の間の距離が検出できる。同様に、第二の距離センサ49b、第二の信号50b、第二の反射板51bとの協働により、水平方向で対向する超音波探触子2の間の距離が

8

検出できる。本来、第一の距離センサ49aで検出された距離の中心と第二の距離センサ49bで検出された距離の中心位置に、試験体1の中心が位置すべきであるが、中心位置ずれが発生した場合、試験体1と第一の距離センサ49a、第二の距離センサ49bとの相対位置から演算手段で算出された試験体1中心と第一の距離センサ49aで検出された距離の中心までの変位量 δV 、試験体1中心と第二の距離センサ49bで検出された距離の中心までの変位量 δH を、昇降装置52の矢印Bあるいは矢印C方向の鉛直可動と、スライド装置54の矢印Dあるいは矢印E方向の水平可動により補正することができ、試験体1から複数の超音波探触子2までの距離のばらつきがなくなり、精度の高い探傷検査が可能となる。

【0022】実施の形態6。図7は、この発明の一形態を示す試験体1の搬送方向Aにおける断面図であり、図1から図6及び図8、9と同一または相当部分は同一符号を付し、その説明は省略する。55は第一のフランジ6に脱着可能な外径を有する第一の堰結合板、56は第一のフランジ6の内径に通過可能な外径を有する第二の堰結合板、57は第一の堰結合板55と第二の堰結合板56を固着支持する複数の堰連結部材である。

【0023】次に、動作について説明する。試験体1の外径が変わった場合、複数の堰連結部材57に固着支持された第一の堰結合板55、第二の堰結合板56に、径替え前の堰8を第一のカバー9、第二のカバー10で組み込まれた構造物を、第一のフランジ6と第一の堰結合板55の固定面から取り外し、他の複数の堰連結部材57に固着支持された他の第一の堰結合板55、他の第二の堰結合板56に、径替え後の他の堰8を他の第一のカバー9、他の第二のカバー10で組み込んだ他の構造物を、第一のフランジ6と他の第一の堰結合板55の固定面に取り付けることができる。本実施の形態の場合、堰8、第一のカバー9、第二のカバー10、第一の堰結合板55、第二の堰結合板56、複数の堰連結部材57にて構成する構造物を、試験体1の外径に準じて用意すれば、第一のフランジ6と第一の堰結合板55の固定面のみの脱着で堰8の交換作業が短時間で容易に行うことが可能となる。さらには、第一の堰結合板55の試験体1の搬送方向A側に、試験体1の外径を刻印等により表示することで、交換する堰8の物品管理が容易になる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の検査装置によれば、超音波探触子の昇降を行うシリンダ、ナット、ハウジングと、第一のシール材、第二のシール材との協働により、試験体と超音波探触子との距離設定が短時間で容易に行え、試験体に付着したスケールなどの異物や超音波媒質に混入したスラッジなどの異物が摺動面に侵入することなく、拡張の摺動が円滑に行え、メンテナンスフリーの探傷検査が行えるという効果がある。

(6)

特開平11-183453

9

【0025】また、この発明の検査装置によれば、ナット上に取り付け第一の歯車と第二の歯車が先端に取り付け、モーターとの協働により、試験体と超音波探触子との距離設定が自動化でき、さらに短時間で容易に行えるという効果がある。

【0026】また、この発明の検査装置によれば、第一の歯車の回転力を他の第一の歯車に伝達する第三の歯車、第一の軸、自在継手、連結棒の協働により、試験体と複数の超音波探触子との距離設定が自動化でき、昇降の同期がとれ、さらに短時間で容易に行えるという効果がある。

【0027】また、この発明の検査装置によれば、第一の歯車の回転力を他の第一の歯車に伝達する第三の歯車、第二の軸、フレキシブル部材の協働により、試験体と複数の超音波探触子との距離設定が自動化でき、昇降の同期がとれ、さらに短時間で容易に行えると共に、フレキシブル部材を用いることで構造上の空間を有効に利用できるという効果がある。

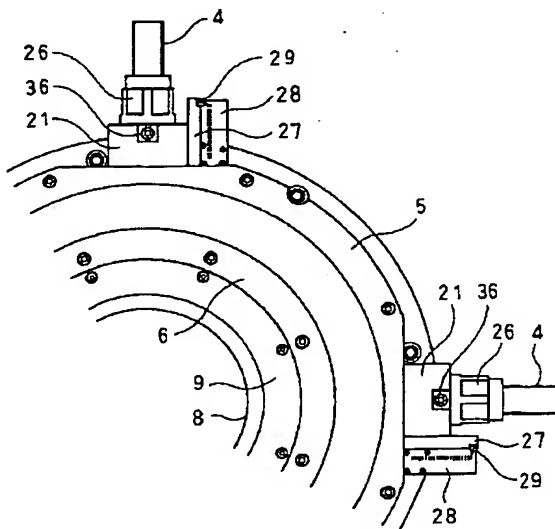
【0028】また、この発明の検査装置によれば、対向する超音波探触子に近接して設置される距離センサと反射板の協働により、試験体から複数の超音波探触子までの距離のばらつきを補正でき、精度の高い探傷検査が行えるという効果がある。

【0029】また、この発明の検査装置によれば、第一の堰結合板、第二の堰結合板、堰連結部材の協働により、試験体と超音波探触子との距離設定における堰の交換作業が短時間で容易に行え、さらには、交換する堰の物品管理が容易になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

*

【図2】



10

*【図1】 この発明の実施の形態1を示す断面図である。

【図2】 この発明の実施の形態1を示す正面図である。

【図3】 この発明の実施の形態2を示す断面図である。

【図4】 この発明の実施の形態3を示す断面図である。

【図5】 この発明の実施の形態4を示す断面図である。

【図6】 この発明の実施の形態5を示す断面図である。

【図7】 この発明の実施の形態6を示す断面図である。

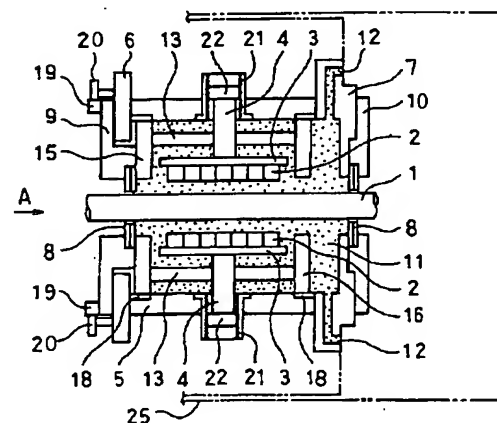
【図8】 従来の検査装置を示す断面図である。

【図9】 従来の検査装置を示す断面図である。

【符号の説明】

4 シリンダ、5 円筒体、21 ハウジング、26 ナット、27 案内棒、32 支持金具、34 第一のシール材、35 第二のシール材、37 第一の歯車、38 第二の歯車、39 モーター、40 第一の金具、41 第三の歯車、42 第一の軸、43 自在継手、44 連結棒、45 第二の金具、46 第二の軸、47 フレキシブル部材、48 第三の金具、49 a 第一の距離センサ、49 b 第二の距離センサ、51 a 第一の反射板、51 b 第二の反射板、55 第一の堰結合板、56 第二の堰結合板、57 堰連結部材。

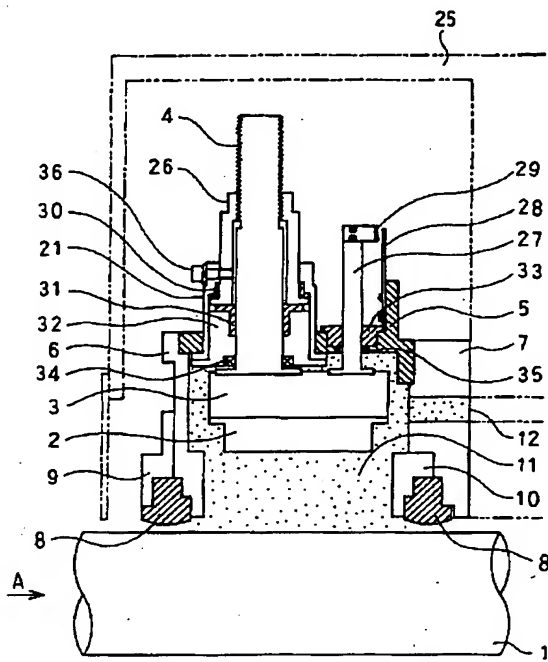
【図8】



(7)

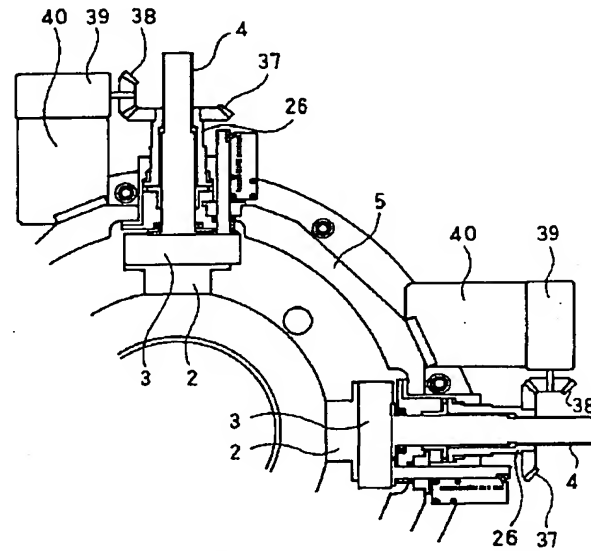
特開平11-183453

【図1】



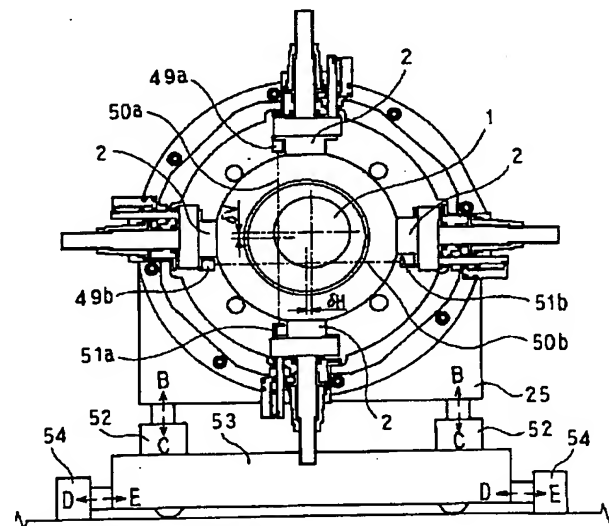
- 4 : シリンダ 27 : 案内棒
5 : 円筒体 32 : 支持金具
21 : ハウジング 34 : 第一のシール材
26 : ナット 35 : 第二のシール材

【図3】



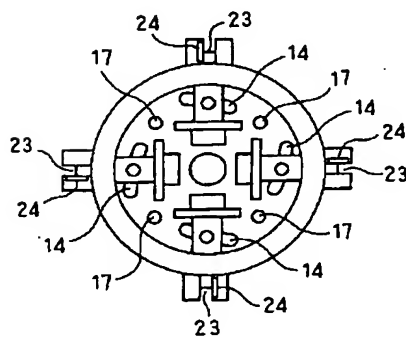
- 37 : 第一の歯車
38 : 第二の歯車
39 : モーター
40 : 第一の金具

【図6】



- 49a : 第一の距離センサ
49b : 第二の距離センサ
51a : 第一の反射板
51b : 第二の反射板

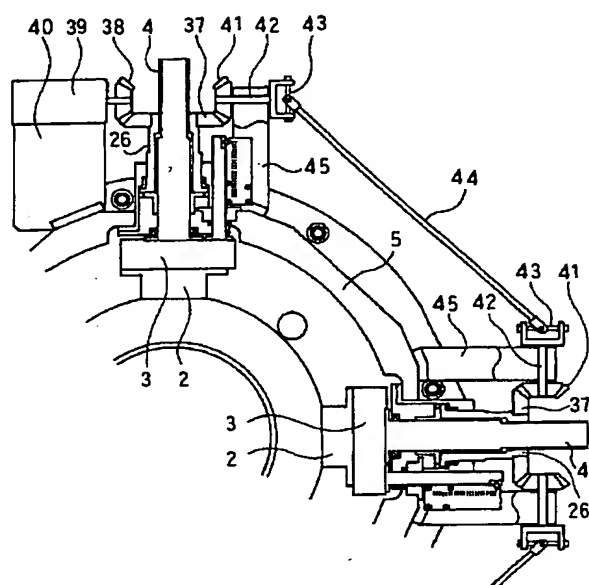
【図9】



(8)

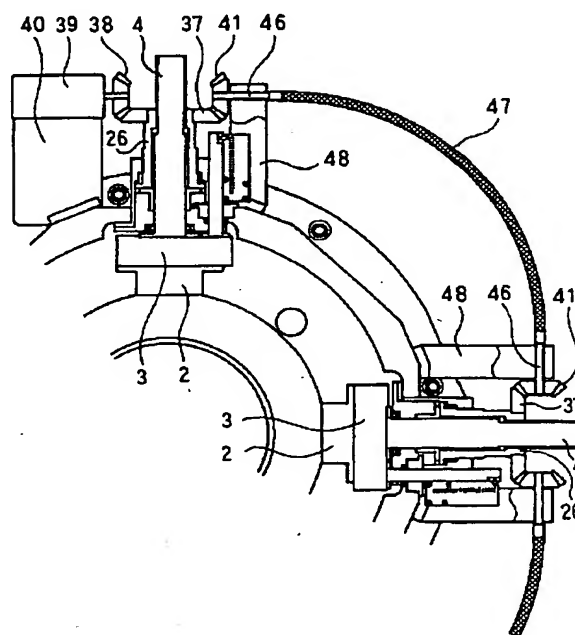
特開平11-183453

【図4】



- 41：第三の歯車
- 42：第一の軸
- 43：自在継手
- 44：連結棒
- 45：第二の金具

【図5】

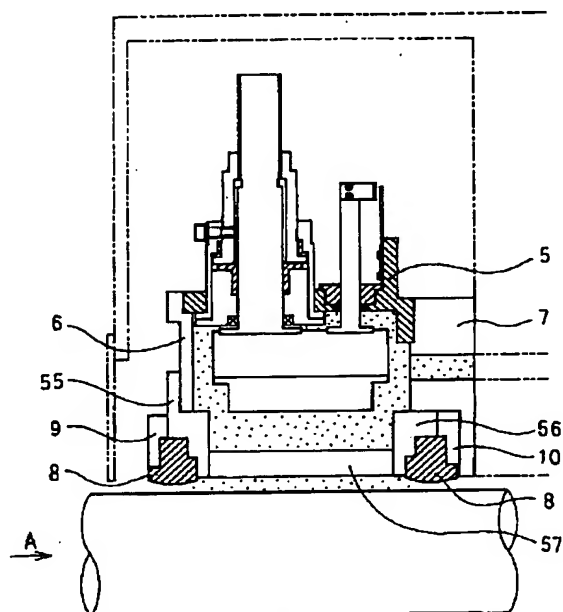


- 46：第二の軸
- 47：フレキシブル部材
- 48：第三の金具

(9)

特開平11-183453

【図7】



55：第一の堰結合板

56：第二の堰結合板

57：堰連結部材